



㉓ Anmelder:
Miele & Cie GmbH & Co, 4830 Gütersloh, DE

㉔ Erfinder:
Zinkann, Peter, Dr., 4830 Gütersloh, DE

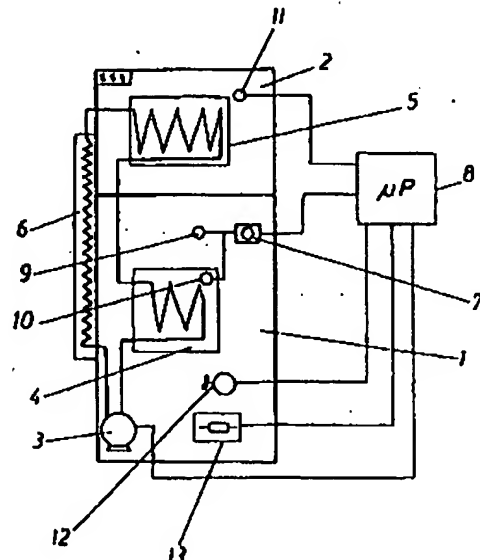
㉕ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 33 24 623 C2
DE 28 31 476 A1
DE-OS 21 56 236

㉖ Kühlschrank mit einer mikroprozessorgesteuerten Temperaturregelung

Es wird ein Verfahren zur Steuerung der Kühlraumtemperatur eines Kühlschranks vorgeschlagen, der mit einem Normalkühlfach (1) und einem Gefrierfach (2), mit einem Einkreis-Kältemittelkreislauf, mit einem Kompressor-Kühlaggregat (3), einem Kondensator (6), einem Drosselorgan und jeweils mit einem Verdampferteil (4, 5) für das Gefrierfach und das Normalkühlfach ausgebildet ist. Eine elektronische Steuereinheit (8) sorgt für die Temperaturregelung des Innenraums, wobei ein Temperatursfühler (9) im Normalkühlfach (1) und ein weiterer Temperatursfühler (11) im Gefrierfach (2) angeordnet ist.

Der mikroprozessorgesteuerten Steuereinheit (8) werden die Temperaturwerte vom Innenraum des Normalkühlfaches (1), direkt vom Verdampferteil (4) des Normalkühlfaches (1) und vom Innenraum des Gefrierfaches (2) zugeführt. Bei Überschreiten der Temperatur im Gefrierfach (2) über einen vorbestimmten Wert hinaus wird ein Umluftgebläse (12) zur Umwälzung der Luft im Normalkühlfach (1) eingeschaltet. Dadurch wird selbst bei extrem ungünstigen Außentemperaturen oder vom Benutzer zu hoch eingestellter Sollwertvorgabe die Temperatur im Gefrierfach (2) immer auf zulässige Temperaturwerte gehalten.



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren für einen Kühlschrank mit einem Normalkühlfach und einem Gefrierfach, mit einem Einkreis-Kältemittelkreislauf, der im wesentlichen mit einem Kompressor-Kühlaggregat, einem Kondensator, einem Drosselorgan und jeweils einem Verdampferteil für das Gefrierfach und das Normalkühlfach ausgebildet ist, mit einer elektronischen Steuereinheit für die Temperaturregelung des Innenraumes, wobei ein Temperaturfühler im Normalkühlfach und ein weiterer Temperaturfühler im Gefrierfach angeordnet ist. Weiterhin bezieht sich die Erfindung auf einen Kühlschrank zur Durchführung des vorgenannten Verfahrens.

Die heute gebräuchlichen Kühlschränke mit einem Gefrierfach weisen in der Regel einen Einkreis-Kältemittelkreislauf auf. Dabei wird der Kühlmittelfluß von einem einstellbaren Thermostaten im Normalkühlfach durch intermittierende Einschaltung des Kompressor-Kühlaggregates gesteuert. Die im Gefrierfach notwendigen niedrigen Temperaturen (mindestens -18°C) werden durch eine größere Dimensionierung des Verdampferabschnittes im Gefrierfach erzielt. Dadurch erhält man eine kostengünstige Regelung, die zudem einfach ist und sich in der Praxis als sehr robust bewährt hat. Dem steht jedoch der Nachteil gegenüber, daß die zur sicheren Lagerung von Tiefkühlkost über längere Zeit notwendigen tiefen Temperaturen dann nicht sicher eingehalten werden, wenn der Thermostat im Kühlteil sehr hoch steht und/oder die Raumtemperatur sehr niedrig ist. Letzteres kann beispielsweise passieren, wenn ein Wohnungsinhaber im Winter für einige Tage verreist und die Heizung über den Raumthermostat so einreguliert, daß zwar mit Sicherheit Frostschäden vermieden werden, aber ansonsten Umgebungstemperaturen zwischen 5 und 10°C herrschen. Wenn dann der Thermostat im Kühlschrank auch nicht kältere Temperaturen fordert, kann unter Umständen der Kompressor völlig ausgeschaltet bleiben und damit die Tiefkühlkost auftauen.

Um diesen negativen Effekt zu vermeiden, sind Kühlschränke bekannt geworden, die im Kühlteil eine kleine Zusatzheizung haben, die entweder über einen Schalter manuell oder über einen Thermostaten automatisch eingeschaltet wird. Damit wird zwar die gewünschte Sicherheit eines ausreichend häufigen Ansprings des Kompressors und damit die Einhaltung ausreichend tiefer Temperaturen im Gefrierfach erreicht, aber es muß doch ein deutlich erhöhter Stromverbrauch in Kauf genommen werden.

Weiterhin ist es durch die DE-C 23 50 888 bereits bekannt, beim Überschreiten einer vorbestimmten Höchsttemperatur im Gefrierfach den Kompressor unabhängig vom Thermostaten im Normalkühlfach, also direkt von einem Thermostaten im Gefrierfach, einzuschalten.

Der Nachteil dieser Ausführung besteht jedoch darin, daß hiermit keine energie günstige Betriebsweise des Kühlschranks möglich ist und daß die Gefahr besteht, daß im Normalkühlfach auch Minustemperaturen herrschen können, die z. B. ein Platzen von Flaschen oder dergl. zur Folge haben.

Man könnte natürlich auch für das Normalkühlfach und das Gefrierfach völlig selbständige Kühlkreisläufe vorsehen, jedoch wären diese Lösungen aufwendig und teuer.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Ver-

fahren zur Steuerung eines Kühlschranks der eingangs genannten Art und einen Kühlschrank zur Durchführung dieses Verfahrens zu schaffen, wodurch zu hohe Temperaturen im Gefrierfach vermieden werden und trotzdem günstige Verbrauchswerte eingehalten werden.

Die Lösung dieser Aufgabe wird durch das in Anspruch 1 angegebene Verfahren erzielt. Ein erfindungsgemäß ausgebildeter Kühlschrank zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 ist in Anspruch 4 aufgeführt.

Zweckmäßige Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den zugehörigen Unteransprüchen.

Der mit der Erfindung erzielte Vorteil besteht im wesentlichen darin, daß selbst bei extrem ungünstigen Außentemperaturen oder vom Benutzer zu hoch eingestellter Sollwertvorgabe die Temperaturen im Gefrierfach nie einen unzulässigen Wert überschreiten können. Die Mikroprozessor-Steuerung übernimmt dabei in verbrauchsgünstiger Weise die stufenweise Einleitung von Maßnahmen, um den Kompressor im Sinne benötigter Kühleistung einzuschalten. Dadurch wird eine Sicherheit für das tiefgefrorene Kühlgut erreicht und der Kühlschrank arbeitet insgesamt mit günstigen Verbrauchswerten.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung rein schematisch dargestellt und wird nachstehend näher erläutert. Die Zeichnung zeigt in symbolischer Darstellung einen Kühlschrank mit Normalkühlfach und Gefrierfach, dem Kältemittel-Kreislauf und den wesentlichen Teilen der Steuerung in Blockschaltbildweise.

In der Zeichnung ist das Normalkühlfach des Kühlschranks mit (1) und das Gefrierfach mit (2) bezeichnet. Der Kältemittel-Kreislauf wird in üblicher Weise gebildet durch den Kompressor (3), das im Normalkühlfach (1) angeordnete Verdampferteil (4), das im Gefrierfach (2) angeordnete Verdampferteil (5), den außerhalb des Gehäuses, bzw. in der Gehäusewand integrierten Kondensator (6) und einem nicht näher dargestellten Drosselorgan. Die Steuerung des Kompressors (3) des Kühlschranks erfolgt in Abhängigkeit des eingestellten Temperatur-Soll-Wertes über den im Normalkühlfach (1) zugänglichen Temperaturregler (7) und über verschiedene Temperatur-Ist-Werte im Normalkühlfach (1) und Gefrierfach (2), wobei die Temperaturwerte einem Mikroprozessor der elektronischen Steuereinheit (8) zugeführt werden. Über einen Temperaturfühler (9) wird die Innenraumtemperatur des Normalkühlfaches gemessen, ein Temperaturfühler (10) mißt die Temperatur direkt am Verdampferteil (4) und ein Temperaturfühler (11) erfaßt die Innenraumtemperatur des Gefrierfaches (2).

Die Funktion der vorbeschriebenen Anordnung ergibt sich wie folgt:

Über den Temperaturregler (7) wird vom Benutzer die jeweils gewünschte Kühltemperatur für das Normalkühlfach (1) vorgewählt. Im Normalfall wird damit der Kompressor (3) intermittierend eingeschaltet und im Normalkühlfach (1) wie auch im Gefrierfach (2) werden die erforderlichen Kühltemperaturen eingehalten.

Sollte nun aber im Gefrierfach (2) die Temperatur auf einen unzulässig hohen Wert ansteigen, so wird dies dem Mikroprozessor der Steuereinheit (8) von dem Temperaturfühler (11) gemeldet. Dieser veranlaßt zunächst die Einschaltung des Umluftgebläses (12), um im Innenraum des Normalkühlfaches (1) eine günstigere

Temperaturverteilung zu erzielen und somit das Einschalten des Kompressors (3) zu bewirken und durch die bessere Durchmischung der Luft und den intensiveren Wärmeübergang an den Kühlraumwänden insgesamt die Einschalthäufigkeit des Kompressors (3) zu erhöhen. 5

Wenn nach Ablauf einer vorgegebenen Zeitspanne die Temperatur im Gefrierfach (2) immer noch unzulässig hoch ist, wird vom Mikroprozessor der Steuereinheit (8) der am Temperaturregler (7) eingestellte Temperatur-Soll-Wert auf einen niedrigeren Vorgabe-Wert korrigiert. Dadurch müßte der Kompressor (3) eingeschaltet werden, bzw. die Einschaltansprechschwelle früher erreicht werden. Gegebenenfalls kann die Absenkung des Einstellwertes auch in ein oder mehreren Schritten erfolgen. 10 15

Sollte auch danach die Temperatur im Gefrierfach (2) immer noch unzulässig hoch sein, so würde der Mikroprozessor das Einschalten der Zusatzheizung (13) veranlassen, um die Lufttemperatur im Normalkühlfach (1) zu erhöhen. Dadurch würde dann über den Temperaturregler (7) die Einschaltung des Kompressors (3) bewirkt werden. 20

Der Mikroprozessor der Steuereinheit (8) könnte natürlich noch weitere Warn- und Hinweiskfunktionen für den Benutzer auslösen. So könnten dem Benutzer akustisch oder visuell Hinweise gegeben werden, wenn über eine längere Zeit im Gefrierfach (2) unzulässig hohe Temperaturen trotz aller Sicherheitsmaßnahmen aufgetreten sind, so daß die Lagersicherheit der Lebensmittel nicht gewährleistet ist. Die Alarm- und Hinweiskfunktionen könnten dann durch eine bewußte Schaltmaßnahme des Benutzers inaktiviert werden. 25 30

Im Rahmen der Erfindung ist es natürlich auch möglich, die Reihenfolge der vorbeschriebenen Steuerungsmaßnahmen abzuwandeln, eine einzelne Steuerungsstufe wegzulassen, oder aber verschiedene Steuerungsstufen zusammenzufassen. 35

Neben der automatischen Schaltbarkeit des Umluftgebläses (12) könnte auch eine manuelle Schaltbarkeit des Gebläses angeboten werden, damit der Benutzer von sich aus auf günstigere Kühlluftverhältnisse im Normalkühlfach (1) einwirken kann. So könnte z. B. das Umluftgebläse (12) dauernd oder stufenweise einschaltbar ausgebildet sein. Eine intermittierende Betriebsweise könnte so z. B. parallel mit der Einschaltdauer des Kompressors (3) verknüpft sein. 40 45

Der direkt am Verdampferteil (4) angeordnete Temperaturfühler (10) hat lediglich die Aufgabe, das Wiedereinschalten des Kompressors (3) erst dann freizugeben, wenn der Verdampfer (4) z. B. die 0°C-Grenze überschritten hat, so daß eventuell gebildetes Eis abgetaut ist. 50

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung der Kühlraumtemperatur eines Kühlschranks mit einem Normalkühlfach und einem Gefrierfach und mit einem Einkreis-Kältemittelkreislauf, der im wesentlichen mit einem Kompressor-Kühlaggregat, einem Kondensator, einem Drosselorgan und jeweils einem Verdampferteil für das Gefrierfach und das Normalkühlfach ausgebildet ist, mit einer elektronischen Steuereinheit für die Temperaturregelung des Innenraums, wobei ein Temperaturfühler im Normalkühlfach und ein weiterer Temperaturfühler im Gefrierfach angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Steuereinheit (8) einen Mi- 55 60 65

kroprozessor aufweist, dem die jeweiligen Temperaturwerte vom Innenraum des Normalkühlfaches (1), direkt vom Verdampferteil (4) des Normalkühlfaches (1) und vom Innenraum des Gefrierfaches (2) zugeführt werden, 5

und daß bei Überschreiten der Temperatur im Gefrierfach (2) über einen vorbestimmten Wert hinaus ein Umluftgebläse (12) zur Umwälzung der Luft im Normalkühlfach (1) eingeschaltet wird. 10

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nach Ablauf einer gewissen Zeitspanne und bei zu hoher Temperatur im Gefrierfach (2) der im Normalkühlfach (1) voreingestellte Temperaturwert vom Mikroprozessor mindestens einmal in Richtung eines niedrigeren Wertes korrigiert wird. 15

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß nach Ablauf einer gewissen Zeitspanne und zu hoher Temperatur im Gefrierfach (2) eine Zusatzheizung (13) zur Erwärmung der Luft im Normalkühlfach (1) eingeschaltet wird. 20

4. Kühlschrank mit einem Normalkühlfach und einem Gefrierfach und mit einem Einkreis-Kältemittelkreislauf, der im wesentlichen aus einem Kompressor-Kühlaggregat, einem Kondensator, einem Drosselorgan und jeweils einem Verdampferteil für das Gefrierfach und das Normalkühlfach gebildet wird, mit einer elektronischen Steuereinheit für die Temperaturregelung des Innenraumes, wobei ein Temperaturfühler im Normalkühlfach und ein weiterer Temperaturfühler im Gefrierfach angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, 25 30

daß die elektronische Steuereinheit (8) einen Mikroprozessor aufweist, der jeweils mit einem Temperaturfühler (9) im Normalkühlfach (1), einem Temperaturfühler (10) direkt am Verdampferteil (4) des Normalkühlfaches (1) und mit einem Temperaturfühler (11) im Gefrierfach (2) elektrisch in Verbindung steht, 35

daß der Innenraum des Normalkühlfaches (1) mit einem manuell und/oder automatisch schaltbaren Umluftgebläse (12) und einer betriebsabhängig einschaltbaren Zusatzheizung (13) beaufschlagbar ist, und daß der vom Benutzer eingestellte Temperaturwert des Temperaturreglers (5) im Normalkühlfach (1) durch den Mikroprozessor korrigierbar ausgebildet ist. 40 45 50

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

